

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM
GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT
(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

REC'D 06 FEB 2004

WIPA PCT



Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts INF 1559-PC	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/PEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 03/00087	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 15.01.2002
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H01L21/033		
Anmelder INFINEON TECHNOLOGIES AG et al.		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 2 Blätter.

- Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:
 - ☒ Grundlage des Bescheids
 - ☐ Priorität
 - ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
 - ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
 - ☒ Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
 - ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
 - ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
 - ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 14.08.2003	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 04.02.2004
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Schreiber, M Tel. +49 89 2399-2831 

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

Beschreibung, Seiten

1-9 in der ursprünglich eingereichten Fassung

Ansprüche, Nr.

1-9 eingegangen am 20.01.2004 mit Schreiben vom 15.01.2004

Zeichnungen, Blätter

1/2-2/2 in der ursprünglich eingereichten Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
 - ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
 - ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).
3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:
- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
 - ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
 - ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
 - ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
 - ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
 - ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.
4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:
- ☐ Beschreibung, Seiten:
 - ☐ Ansprüche, Nr.:
 - ☐ Zeichnungen, Blatt:

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 03/00087

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung
- | | | |
|--------------------------------|------------------|---|
| Neuheit (N) | Ja: Ansprüche | 1 |
| | Nein: Ansprüche | |
| Erfinderische Tätigkeit (IS) | Ja: Ansprüche | 1 |
| | Nein: Ansprüche | |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche: | 1 |
| | Nein: Ansprüche: | |

2. Unterlagen und Erklärungen:

siehe Beiblatt

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

Die englischsprachige Zusammenfassung des Dokuments JP-A-63 281 441 zusammen mit den Zeichnungen des Dokuments JP-A-63 281 441 (= Dokument D1) wird als nächstliegender Stand der Technik gegenüber dem Gegenstand des Anspruchs 1 angesehen. Es offenbart (die Verweise in Klammern beziehen sich auf dieses Dokument):

Verfahren zur Maskierung von ersten Ausnehmungen (linke Ausnehmung in Fig. 2 (b)) einer Struktur mit einem großen Aspektverhältnis aus einer Menge von Ausnehmungen (linke und rechte Ausnehmung in Fig. 2 (b), siehe auch Fig. 1) mit unterschiedlichen Aspektverhältnissen, mit folgenden Schritten :

- auf die Struktur wird eine Füllschicht (24) aufgebracht, wobei die Füllschicht (24) in der Weise aufgebracht wird, dass sich in ersten Ausnehmungen mit einem großen Aspektverhältnis ein Hohlraum (25) ausbildet,
- die Füllschicht (24) wird bis in den Bereich des Hohlraums (25) abgetragen, (da die Füllschicht mittels des Ätzvorgangs komplett aus der Ausnehmung mit dem großen Aspektverhältnis entfernt wird, wird vorher ein Zwischenstadium erreicht, in dem die Füllschicht bis in den Bereich des Hohlraums abgetragen wurde)
- in einem Ätzvorgang wird die Füllschicht (24) abgetragen, wobei der Ätzvorgang auch in dem Hohlraum (25) angreift und aufgrund des Hohlraums (25) die Füllschicht (24) schneller aus der ersten Ausnehmung als aus Ausnehmungen ohne Hohlraum entfernt wird, wobei nach dem Entfernen der Füllschicht (24) aus der ersten Ausnehmung der Ätzvorgang gestoppt wird (siehe insbesondere Fig. 2 (d)).

Der Gegenstand des Anspruchs 1 unterscheidet sich daher von diesem bekannten Verfahren dadurch dass

- der Schritt, in dem die Füllschicht bis in den Bereich des Hohlraums abgetragen wird, wird mittels eines planaren Abtrageprozesses ausgeführt, wobei die Füllschicht bis zu einem festgelegten Abstand über der Oberfläche der Stege abgetragen wird.
- und wobei der festgelegte Abstand so gewählt ist, dass die Stege im Bereich einer Ausnehmung mit einem kleinen Aspektverhältnis beim Ätzvorgang nicht unterätzt werden.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist somit neu (Artikel 33 (2) PCT).

Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann somit darin gesehen werden, sicherzustellen, dass nur Ausnehmungen mit einem großen Aspektverhältnis freigelegt werden.

Die in Anspruch 1 der vorliegenden Anmeldung für diese Aufgabe vorgeschlagene Lösung beruht aus den folgenden Gründen auf einer erfinderischen Tätigkeit (Artikel 33(3) PCT):

Es gibt im Stand der Technik keinen Hinweis darauf, die Füllschicht zuerst mit einem planaren Abtragungsprozess und anschließend mit einem Ätzvorgang zu entfernen. Außerdem scheint im Dokument D1 eine Unterätzung der Stege im Bereich der Ausnehmungen mit einem kleinen Aspektverhältnis durchaus erwünscht zu sein, so dass auch aus diesem Grund eine Modifikation des in Dokument D1 offenbarten Verfahrens im Sinne des vorliegenden Anspruchs 1 nicht naheliegend ist.

Patentansprüche

- 5 1. Verfahren zur Maskierung von ersten Ausnehmungen (1) einer Struktur (4) mit Stegen (4) mit einem großen Aspektverhältnis aus einer Menge von Ausnehmungen (1,2) mit unterschiedlichen Aspektverhältnissen, insbesondere einer Halbleiterstruktur, mit folgenden Schritten:
- 10 - auf die Struktur (1, 2, 4) wird eine Füllschicht (5) aufgebracht;
- wobei die Füllschicht (5) in der Weise über einen festgelegten Abstand über die Stege (4) hinaus aufgebracht wird, dass sich in ersten Ausnehmungen (1) mit einem großen
- 15 Aspektverhältnis ein Hohlraum (6) ausbildet,
- die Füllschicht (5) wird mit einem planaren Abtrageprozess bis in den Bereich des Hohlraums (6) abgetragen, wobei die Füllschicht (5) bis zu dem festgelegten Abstand über der Oberfläche der Stege (4) abgetragen wird,
- 20 - in einem Ätzvorgang wird die Füllschicht (5) abgetragen, wobei der Ätzvorgang auch in dem Hohlraum (6) angreift und aufgrund des Hohlraums (6) die Füllschicht (5) schneller aus der ersten Ausnehmung (1) als aus Ausnehmungen (2) ohne Hohlraum (6) entfernt wird, wobei nach dem Entfernen der Füll-
- 25 schicht (5) aus der ersten Ausnehmung (1) der Ätzvorgang gestoppt wird, wobei der festgelegte Abstand so gewählt ist, dass die Stege (4) im Bereich einer Ausnehmung (2) mit einem kleinen Aspektverhältnis beim Ätzvorgang nicht unterätzt werden.
- 30
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Ätzverfahren ein isotropes Ätzverfahren verwendet wird.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Struktur (1, 2, 4) Stege (4) aufweist,
- 35 dass auf die Oberfläche der Stege (4) eine Opferschicht (12) vor dem Aufbringen der Füllschicht (5) aufgebracht wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, als planarer Abtrageprozess ein chemisch-mechanisches Polierverfahren verwendet wird.
- 5 5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der festgelegte Abstand größer als die zweifache maximale Dicke (β) des Füllmaterials (5) zwischen einem Hohlraum (6) und der Struktur (4, 3) gewählt ist.
- 10 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Struktur (1, 2, 4) aus einem Siliziumwafer (3) herausgebildet wird.
- 15 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass als Füllschicht (5) Siliziumoxid mit einem TEOS-Prozess abgeschieden wird.
- 20 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass als Opferschicht (12) Siliziumoxid abgeschieden wird.
- 25 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Füllschicht (5) über einer Ausnehmung (2) mit einem kleinen Aspektverhältnis bis über die Höhe des Hohlraums (6) aufgebracht wird.